



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

ULB

## Druckmaschinenbau - interdisziplinäre Disziplin

Hars, Christoph  
(1987)

DOI (TUpriints): <https://doi.org/10.25534/tuprints-00014036>

License:



CC-BY 4.0 International - Creative Commons, Attribution

Publication type: Article

Division: 16 Department of Mechanical Engineering

16 Department of Mechanical Engineering

Original source: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/14036>

---

C. Hars

## Druckmaschinenbau – interdisziplinäre Disziplin



### Zusammenfassung

#### Druckmaschinenbau – interdisziplinäre Disziplin

„Interdisziplinäre Forschung“ ist innerhalb von wenigen Jahren zu einem festen Begriff geworden, weil sie sich als eine sehr erfolgreiche Methode erwiesen hat, Forschung und Entwicklung durch nur scheinbar fachfremde Erkenntnisse und Vorgehensweisen zu befruchten. Dem Autor liegt daran, den Wert interdisziplinärer Fragestellung den heutigen Ingenieuren nahezubringen. Er sieht hier vor allem den Maschinenbauingenieur gefordert und speziell den Druckmaschineningenieur, der sich angesichts der Komplexität einer Druckmaschine besonders vielseitig angesprochen sehen darf. Die wissenschaftlichen Arbeiten, die das Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren der Technischen Hochschule Darmstadt unter der zwanzigjährigen Leitung von Professor Karl R. Scheuter geleistet hat und die u. a. in Begriffen wie objektiver Gütegrad eines Druckerzeugnisses, Wirkungsgrad eines Druckprozesses, frequenzmodulierter Bildaufbau u. a. m. ihren wissenschaftlichen Niederschlag gefunden haben, sind bereitetes Zeugnis einer erfolgreichen interdisziplinären Vorgehensweise.

### Summary

#### Printing Machinery – Interdisciplinary Discipline

“Interdiscipline research” was accepted within a few years as a standard. It has proved itself as a very successful method to promote technical research and development by applying knowledges and typical procedures from one branch of science to the next. The author intends to demonstrate the success of interdisciplinary questioning and to give especially the today's mechanical engineers an understanding of the worth of this modern method. In particular this questioning is directed to the printing engineers as the complexity of printing machines makes great demands on the mechanical engineers engaged in this task.

The scientific work, which was done at the institute of printing machinery and printing process at the Technische Hochschule Darmstadt under the leadership of Professor Karl R. Scheuter and which is combined with terms like “print quality factor”, “efficiency factor of printing process” and with the “frequency modulated screening”, is an impressive result of an interdisciplinary procedure.

Prof. Dr.-Ing. Christoph Hars, IDD – Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren, Technische Hochschule Darmstadt, Alexanderstraße 22, D-6100 Darmstadt

Der Begriff „interdisziplinär“ ist relativ jung und ist doch in wenigen Jahren allgemein geläufig geworden, so daß sich heute sehr verbreitet genau umschriebene Vorstellungen mit ihm verbinden.

Die Brockhaus-Enzyklopädie aus dem Jahre 1970 kennt den Begriff „interdisziplinär“ nicht oder noch nicht; er ist dort weder in alphabetischer Einordnung noch im Zusammenhang mit dem Begriff Forschung aufgeführt, geschweige denn in der Erläuterung des Begriffes Disziplin genannt.

Der Duden aus dem Jahre 1973 ist bereits aufgeschlossener. Hier ist „interdisziplinär“ alphabetisch eingeordnet und zusätzlich mit der zweifachen Erläuterung „zwischen Disziplinen bestehend“ und „mehrere Disziplinen betreffend“ umschrieben.

Während die Umschreibung „zwischen Disziplinen bestehend“ für den interdisziplinären Standort die Gefahr des Okkupiertwerdens suggeriert, so läßt die Umschreibung „mehrere Disziplinen betreffend“ für den umschriebenen Gegenstand größere Bedeutung vermuten.

Vorwiegend wird dieser Begriff im Zusammenhang der interdisziplinären Forschung verwendet, und wir alle wissen, daß hiermit eine Vorgehensweise umschrieben ist, Erkenntnisse, Gesetze und Methoden aus einem Fachgebiet auf das andere zu übertragen. Während vermutlich die ersten interdisziplinären Schritte zufälliger Natur waren, weil z. B. der Mathematiker mit Problemen der Wirtschaft und der Finanzwelt konfrontiert wurde, so ist offensichtlich sehr schnell erkannt worden, daß sich hier Perspektiven zu einem neuen methodischen Ansatz eröffnen konnten. Aus einem interdisziplinären Ansatz sind in der Zwischenzeit verschiedene eigenständige Disziplinen hervorgegangen. Als ein bekanntes Beispiel sei hier die Biochemie aufgeführt, die sich in den letzten Jahren zu einem eigenständigen Fachgebiet, zu einer eigenständigen Disziplin entwickelt hat.

In diesem Zusammenhang mit der Disziplin Biochemie wird auch ein anderes Element des interdisziplinären Ansatzes deutlich: Man wird davon ausgehen dürfen, daß der Biologe bei seinen in immer feinere Strukturen vordringenden Forschungen eines Tages ausreichend sensibilisiert war, sich Kenntnisse über chemische Prozesse anzueignen.

Die Disziplin „Biologie“ hatte mithin feststellen müssen, daß ihre Grenzen im altverstandenen Sinn zu eng gezogen waren und daß für eine weitere Forschung über die altverstandenen Systemgrenzen hinausgegriffen werden mußte auf eine andere, nach dem damaligen Erkenntnisstand vernünftigerweise eigen abgegrenzte Disziplin.

Druckmaschinenbau – interdisziplinäre Disziplin?

Es bleibt zunächst die weitere Frage, was eine „Disziplin“ auszeichnet, und schließlich, was den Druckmaschinenbau bzw. das Drucken zu einer eigenständigen Disziplin macht.

Die Brockhaus-Enzyklopädie umschreibt den Begriff „Disziplin“ knapp mit „Wissenschaftszweig“ und

nennt Wissenschaft den „Inbegriff dessen, was durch Forschung, Lehre, Literatur überlieferter Stand des Wissens ist; im Gegensatz zu Meinen und Fürwahrhalten“. Und sie ergänzt: „Wissenschaft ist nicht einfach Kunde, also Sammlung, Beschreibung und Klassifizierung. Es scheint, daß mit dieser umfangreichen Begriffserklärung zwar notwendige, aber keineswegs hinreichende Erläuterungen gegeben sind. Denn Tatsachen können auf sehr unterschiedlichem Niveau „geklärt“ und „begründet“ werden. Auch begründet nicht jeder „Wenn-dann-Satz“ einen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit. Der Begriff „Wissenschaft“ ist folglich nicht fest umrissen; es gibt eine Grauzone dessen, was man ihr zuzuordnen geneigt ist und was nicht, wobei wiederum zu fragen bleibt, wer wäre in diesem Fall „man“?

Kehren wir zur Frage zurück, ob der Druckmaschinenbau den Rang einer eigenständigen wissenschaftlichen Disziplin einnehmen kann. Diese Frage ist insofern berechtigt, als die Mehrzahl der Technischen Hochschulen den Druckmaschinenbau und das Drucken entweder durch andere Disziplinen abgedeckt sehen, oder diesem Gebiet die Wissenschaftlichkeit nicht zuzubilligen geneigt sind, wobei letzteres meines Erachtens nicht als Negation der Frage zur Wissenschaftlichkeit unserer Disziplin gedeutet werden darf. Man möchte eher geneigt sein, daß das Drucken so wenig hinterfragt wird, weil Druckerzeugnisse uns selbstverständliche tägliche Begleiter sind, die uns keine Probleme bereiten und folglich keine wissenschaftlichen Fragestellungen vermuten lassen.

Dieses ist auch deshalb sehr bemerkenswert, weil andererseits die Drucktechnik als epochemachende Erfindung und technische Entwicklung gewertet werden muß. Nicht nur war die Gutenbergsche Erfindung die notwendige Voraussetzung zu unserer kulturellen, naturwissenschaftlichen und schließlich technischen Entwicklung, sondern es gab auch weitere drucktechnische Entwicklungen, die als wissenschaftliche Leistung zu werten sind. Ich denke hier z. B. allein schon an den 4-Farben-Rasterdruck. Außerdem wissen wir alle, die wir hier versammelt sind, welche Fülle von Detailkenntnissen und -zusammenhängen in unseren Druckmaschinen zusammenkommen mußten, bis sie ihren heutigen Leistungsstand erreichen konnten.

Auf die Frage, ob Druckmaschinenbau eine wissenschaftliche Disziplin darstellt, bietet sich uns die folgende Antwort an. Man darf nämlich feststellen, daß das nun in Kürze in das 35. Jahr seiner Geschichte gehende Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren allein anhand der nahezu 80 wissenschaftlichen Veröffentlichungen und der bis heute 13 abgeschlossenen Dissertationen nachgewiesen hat, daß die ursprüngliche Forderung der Druckmaschinenindustrie nach wissenschaftlicher Untermauerung ihres Fachgebietes voll berechtigt war. Dieses wird auch durch wissenschaftliche Arbeiten bestätigt, die

von anderer Seite erstellt wurden und das Gebiet des Druckens direkt betreffen. Erwähnt seien z. B. die Neugebauer-Gleichungen.

Der Druckmaschinenbau – interdisziplinäre Disziplin? Wir dürfen also feststellen, daß dieses Thema den Druckmaschinenbau und das Drucken als eigenständige wissenschaftliche Disziplin nicht in Frage stellt. Das thematische Fragezeichen will vielmehr ein Anliegen zum Ausdruck bringen, das verschiedene Aspekte aufweist.

Wir sind heute zusammengekommen, um uns der Arbeiten des Instituts für Druckmaschinen und Druckverfahren unter Leitung von Herrn Prof. Scheuter zu erinnern. In diese Zeit fallen sehr viele Themenstellungen, die nicht nur wichtige Fragen des Druckmaschinenbaus einer Erklärung näher geführt haben, sondern es wurden in besonderer Weise auch grundsätzliche Fragen angeschnitten, deren Tragweite vielleicht inzwischen geahnt, aber heute noch keineswegs endgültig abgeschätzt werden können.

Als Herr Prof. Scheuter vor gut 20 Jahren die Leitung des Institutes übernahm, hatte noch niemand die systemtheoretischen Fragen gestellt und zwischen der Informationstheorie und dem Drucken einen Zusammenhang gesucht. Die „Informationstheorie zum Druckprozeß“ griff Ansätze auf, die der Amerikaner Shannon 1949 im Zusammenhang mit der sich stark ausweitenden Nachrichtentechnik und vielleicht auch schon im Zusammenhang mit der aufkommenden Computertechnik formuliert hatte. Herr Prof. Scheuter hat mit seinen Mitarbeitern diese Ansätze in der Art einer „interdisziplinären Forschung“ auf das Gebiet des Druckens übertragen und damit den Weg gewiesen, wie für den Druckprozeß als einem informationsübertragenden Prozeß ein objektiver Gütegrad formuliert werden kann. Darüber hinaus wurden auch ganz ungewöhnliche Fragen aufgeworfen wie z. B. die Frage nach dem Wirkungsgrad eines Druckprozesses. Der Schritt war möglich, weil Shannon die Begriffe „Information“ und „Entropie“ verknüpft hatte. Aber ist die Tatsache, daß sich keine andere Technische Hochschule des Druckens angenommen hat, vielleicht – ohne es in dieser Form zu wissen – auf den niedrigen Wirkungsgrad zurückzuführen?

Die Tragweite der informationstheoretischen Fragestellung wurde erst allmählich gesehen, und sie wurde besonders deutlich mit der von Herrn Prof. Scheuter und seinem Mitarbeiter, Herrn Dr. Fischer, formulierten Frequenzmodulation in der Bildauflösung. Ich möchte die Frage in den Raum stellen, ob diese Methode nicht richtigerweise das Scheuter-Fischersche Bildauflösungsverfahren genannt werden sollte, zumal der Begriff Frequenzmodulation den Sachverhalt zwar recht griffig, aber doch nicht exakt umschreibt. Aus der frequenzmodulierten Bildauflösung drängt sich eine interdisziplinäre Aussage von allgemeiner Bedeutung auf, die im übertragenen Sinne jeden Maschinenbauer angeht. Neben der hohen Bildauflösung, dem Kontrastreichtum, schließt die frequenz-

modulierte Bildauflösung auch das uns bekannte Moiré aus. Moiré ist aber eine Folge von Fehlern in der Rasterüberlagerung einer amplitudenmodulierten Bildauflösung. Wenn sich die Ordnung in einer amplitudenmodulierten Rasterung beliebig steigern ließe, so daß bei gleicher Rasterung auch großflächig eine konstante Punktüberlagerung zu erreichen wäre, so hätte man z. B. für die einzelnen Farbauszüge auf unterschiedliche Rasterwinkelung verzichten können. Wir alle aber wissen, daß die Überdeckung von zwei „gleichen“ Rasterungen zu einer Wolkenbildung führt, weil eben doch im Kleinen Fehler nicht zu vermeiden sind. In dieser Form ist diese Aussage noch ganz druckspezifisch. Die allgemeine Aussage ergibt sich mit Hilfe der Begriffe, die Herr Professor Scheuter über die Informationstheorie in die Welt des Druckens eingebracht hat: Die Ordnung der Rasterung läßt sich nicht beliebig steigern, was gleichbedeutend damit ist, daß sich die Entropie nicht beliebig verringern läßt, schon gar nicht mit technisch vertretbarem Aufwand. Deshalb hat man in das aus Teilordnungen, nämlich den einzelnen Farbauszug-Rasterbildern, zusammengesetzte Mehrfarbenrasterbild mit der gegenseitigen Verdrehung der einzelnen Rasterungen eine toleranzverträgliche, eine „toleranztolerante“ Größe der Unordnung eingebracht, um das Gesamtsystem auf einem moiréfreien Entropieniveau belassen zu können. Mit der Frequenzmodulation und der in ihr in begrenzten Ordnungen zugelassenen Stochastik wird abermals mit einem höheren Entropieniveau gearbeitet, als sie bei einer auch im Kleinen regelmäßigen Frequenzmodulation gegeben wäre. Durch dieses Maß der Unordnung arbeitet die Frequenzmodulation auf einem vergleichsweise höheren Entropieniveau und erreicht damit, daß die mit einem niedrigeren Entropieniveau verbundene Ordnung in der Überlagerung, die wir als fehlerhaft empfinden und mit Moiré bezeichnen, vermieden wird.

Für den Maschinenbauer oder die Technik allgemein leitet sich hieraus der Schluß ab, Verfahren so anzuwenden, daß stets mit einem vertretbaren Größtmaß verfahrensspezifischer Unordnung gearbeitet werden kann!

Es ist nicht Gegenstand dieses Vortrages, hier auf einzelne Fragestellungen im wissenschaftlichen Detail einzugehen. Mir liegt heute daran, hier aufzuzeigen, wie fruchtbar und mit welchem Erfolg interdisziplinäre Ansätze in das Gebiet des Druckens eingebracht worden sind. Wir begegnen dieser Arbeit mit großem Respekt und mit großem Dank, und es drängt sich mir an diesem Punkt ein wichtiges Ergebnis der thematischen Fragestellung auf, nämlich angesichts des Erfolgs dieses typisch „interdisziplinären“ Ansatzes stets die Augen dafür offen zu halten, Erkenntnisse aus anderen Disziplinen dahingehend zu überprüfen, ob ihnen möglicherweise eine Bedeutung für das uns interessierende bzw. für das jeweils eigene Fachgebiet zukommen kann. Hier bedarf es sicherlich zunächst einer Intuition und dann einer Systematik; die

Überlegung im Detail darf nicht den freien Blick für das, was drumherum geschieht, versperren.

Die Aufforderung, sich interdisziplinär wachsam zu halten, kennt viele Stufungen. Angewendet auf unser Fachgebiet beinhaltet diese Aufforderung nicht allein, unser Fachgebiet „Druckmaschinen und Druckverfahren“ im Dialog mit anderen Disziplinen zu betrachten, sondern es können auch „interdisziplinäre“ Ansätze innerhalb unseres Fachgebietes interessante Ansätze liefern:

Betrachten wir heute die Welt des Druckmaschinenbaus, so stellen wir fest, daß hier vier verschiedene Druckverfahren miteinander konkurrieren. Nur der Vollständigkeit halber seien sie aufgeführt. Es sind dies der Tiefdruck, der Flach- bzw. Offsetdruck, der Hochdruck mit dem Buchdruck und dem in den letzten Jahren verstärkt aufgekommenen Flexodruck und schließlich der Durch- bzw. Siebdruck.

Allein die Tatsache, daß vier konkurrierende Druckverfahren bestehen, läßt vermuten, daß jedem der vier Druckverfahren spezifische Vorteile, aber auch systembedingte Schranken innewohnen. Diese können sowohl technischer als auch kommerzieller Art sein.

Im Sinne der thematischen Fragestellung bleibt offen, ob pro und contra der einzelnen Verfahren hinreichend abgeklärt sind und ob nicht möglicherweise Verfahrensschritte des einen Verfahrens in das andere Verfahren übernommen werden können – ganz im Sinne einer interdisziplinären Vorgehensweise zwischen Unterdisziplinen einer übergeordneten Hauptdisziplin.

Betrachten wir die einzelnen Druckverfahren hinsichtlich des Aufwandes, der einerseits für die Farb- bzw. Druckwerke und andererseits für die jeweilige Druckform zu erbringen ist, so stellen wir eine gegenläufige Tendenz fest. Der Tiefdruck hat ein sehr einfaches Farbwerk, dafür eine aufwendig herzustellende Druckform; das andere Extrem finden wir im Offsetdruck, bei dem die Herstellung gerechnet ab Film für die Druckform ausgesprochen einfach ist, dafür ist aber der Aufwand im Druckwerk außerordentlich hoch. Flexodruck und Siebdruck bewegen sich irgendwo in der Mitte.

Es ist nur natürlich, den Versuch zu unternehmen, den Aufwand für das Offsetfarbwerk zu reduzieren. Die Entwicklung zum Kurzfarbwerk oder Aniloxfarbwerk weist in diese Richtung.

Es zeigt sich anscheinend jedoch, daß die im Offset-Verfahren verwendeten pastösen Farben eine solche Entwicklung mit der gewünschten Konsequenz nicht zulassen und hier auch kein maschinenbauliches Problem vorliegt, sondern in dem komplexen Zusammenhang von Druckverfahren, Druckfarbe, Druckmaschine und Bedruckstoff nun besonders die Farbzusammenstellung gefordert ist.

Ein Kurzfarbwerk läßt eine zusätzliche Problematik aufkommen. Die Auftragswalze ist zum Zwecke einer definierten Farbübertragungsmenge bzw. Farbange-



botsmenge gerastert, und dieses zusätzliche Ordnungsmuster birgt die Gefahr des Moiré. Im Flexodruck hat es langer Untersuchungen bedurft, bis Rasterverhältnisse und Rasterwinkelungen gefunden waren, die einen augenscheinlich moiréfreien Druck zulassen. Leider gelingt es noch nicht, Beschichtungswerke mit dem Maß an Ordnung bzw. auf dem niedrigen Entropieniveau herzustellen, daß eine hinreichend gleichmäßige Einfärbung einer Druckform mit einem aus einer glatten Auftragswalze bestehenden Farbwerk möglich wäre.

Drucken bedeutet, eine flächenhaft verteilte und durch Kontraste wahrnehmbare Information von einer Vorlage auf einem Bedruckstoff zu reproduzieren. Bei drei der vier genannten Verfahren wird allein das den Kontrast liefernde Farbmedium übertragen, weil eine Trennung zwischen einzufärbenden und nicht einzufärbenden Bereichen systembedingt leicht möglich ist. Bei dem vierten Verfahren, dem Offset-Druck, wird interessanterweise zur Stützung der in einer Ebene stattfindenden Trennung zwischen druckenden und nicht druckenden Bereichen ein zusätzliches Auftragsmedium übertragen, das jedoch keinen Kontrast liefern darf. Es handelt sich hierbei um das Feuchtmittel oder Wasser.

Im Sinne einer interdisziplinären Umschau erhebt sich die Fragestellung, ob nicht in den anderen Druckverfahren genutzte technische oder physikalische Vorgänge auf den Offsetdruck übertragbar sind. Wir beobachten im Offsetdruck den wiederholten Entwicklungsansatz, von der Übergangskombination flüssig/flüssig zu einer solchen fest/flüssig zu gelangen, was eine im nichtdruckenden Bereich ausreichend ölabweisende nichtdisperse Oberfläche erfordert. Diese bislang nicht von einem durchgreifenden Erfolg gekennzeichneten Versuche verdeutlichen einerseits den hohen Qualitätsstand des heutigen Naßoffsetdruckes, andererseits lassen sie weitere Versuche zu Fortentwicklungen erwarten. An dieser Stelle ist es angebracht, auf unser „interdisziplinär“ durchgeführtes Forschungsvorhaben „Grenzflächenphysik“ zu verweisen, das sehr fruchtbare weiterreichende Erkenntnisse für die Vorgänge beim Flachdruck erwarten läßt.

In die Themenstellung ist mit dem Fragezeichen letztendlich die Aufforderung zum interdisziplinären Arbeiten eingeflossen. Hiermit komme ich auf ein schon angesprochenes Anliegen zurück, das sich nicht nur an die heute im Druckmaschinenbau Tätigen richtet, sondern in Sonderheit auch an die, die sich durch ein Studium anschicken, morgen die Aufgaben zu übernehmen.

Angesichts der Komplexität der Druckmaschinen einerseits und der Größe der Druckmaschinenhersteller andererseits ergibt sich zwangsläufig für den einzelnen Ingenieur ein außerordentlich breites Tätigkeitsfeld. Darum ist es wichtig und von dem Fachbereich Maschinenbau der Technischen Hochschule Darmstadt richtig angesetzt, daß der Maschinenbau-

student auch im Hauptstudium wichtige Grundlagenfächer als Pflichtfächer sich anzueignen hat. So werde ich es ausgesprochen positiv, daß die Regelungstechnik, die erst im Laufe ihrer Entwicklung zu einer eigenständigen Disziplin geworden ist und deren Aufgabenstellungen auch im Druckmaschinenbau große Bedeutung haben, zu einem allgemein anerkannten Lehrgebiet geworden ist.

Für nicht weniger wichtig halte ich es, daß der Maschinenbauer sich hinreichende Kenntnis der Elektrotechnik einschließlich der Elektronik aneignet. Mit den sehr komplexen Antriebssystemen in einer Druckmaschine und mit dem ständig wachsenden Einsatz von Meßfühlern, Sensoren etc. ist der Druckmaschinenbauer in besonderer Weise herausgefordert, die Möglichkeiten dieser Disziplinen abzuschätzen, um sie sinnvoll und erfolgreich in dem eigenen Gebiet einsetzen zu können. Darüber hinaus verschafft ein Verständnis für Elektrik mit den dort vielfach verwendeten Ersatzschaltbildern ausgezeichnete Möglichkeiten, sich auch Vorgänge in einer Druckmaschine verständlich zu machen. So kann ein elektrisches Ersatz-Schaltbild z. B. bei der Auslegung einer Blasluft-Trocknungsanlage manchen Fehler zu vermeiden helfen.

An diese beiden Beispiele der Regelungstechnik und der Elektrik knüpfe ich die allgemeine Aussage – und dieses gilt insbesondere wieder für die weitgefächerten Anforderungen in der Druckmaschinenindustrie –, daß dem Maschinenbauer in Zukunft wieder verstärkt eine integrierende Funktion zukommt. Er muß die Möglichkeiten, die sich für seine Aufgabenstellung aus zunächst fachfremd erscheinenden Disziplinen ergeben, rechtzeitig erkennen und sie seinem Produkt zukommen lassen. Der Druckmaschineningenieur, der um die Probleme der Bahnführung in großen Rollenrotationsdruckmaschinen weiß, muß z. B. hellhörig werden, wenn sich in der Gleichstromantriebstechnik digitale Folgeregelungen andeuten.

Wir gelangen zu einem weiteren Aspekt der thematischen Fragestellung, der nicht übersehen werden sollte. Die Grenzen einer Disziplin sind stets schwimmend. Mit jeder Fortentwicklung werden zwar die Grenzen hinausgeschoben. Was heute noch interdisziplinärer Ansatz ist, ist möglicherweise morgen schon ein selbstverständlicher Bestandteil einer Disziplin. Die Erfahrung lehrt jedoch, daß die Integration von ursprünglich interdisziplinären Bereichen nicht unbedingt rückwirkungsfrei ist auf bestehende Systeme! Die Einbringung der Elektronik ließ auch im Maschinenbau unerwartet manches Maschinenbau-Problem neu entstehen!

Eine weitere Betrachtung schließt sich an. In der anfänglich vorgetragenen Definition des Begriffes Wissenschaft kam der Ausdruck Begründbarkeit vor. Zum Begründen gehören jedoch Voraussetzungen, und es liegt im Wesen der Forschung, sich nicht mit einer aus Erfahrung zulässigen Voraussetzung zufriedengeben, sondern auf einer neuen Ebene nach

den Hintergründen für die gemachten Voraussetzungen zu suchen. So beantworten heutige Forschungsvorhaben viele Fragen und eröffnen zugleich Perspektiven zu neuen Fragestellungen. So können wir z. B. reproduzierbar nachweisen, daß gewisse Schichten sich hydrophob und andere sich hydrophil verhalten. Warum sie das eine tun und das andere nicht, läßt sich bislang nicht zufriedenstellend begründen. Die Grenzflächenphysik auch in Zukunft nach Erkenntnissen zu befragen, die für unser Gebiet des Druckens neue Gesichtspunkte bedeuten können, wird mit Sicherheit auch weiterhin interessante und wichtige Forschungsaufgaben liefern.

Schließlich kommen wir noch zu einem anderen wichtigen Gesichtspunkt. Es ist nämlich auch angebracht, die thematische Fragestellung unter dem Aspekt der sinnvollen interdisziplinären Abgrenzung zu betrachten.

Es bewegt den Druckmaschinenbau die interdisziplinär gerichtete Frage, ob die heute praktizierten Druckverfahren neben den aufkommenden Vervielfältigungs- bzw. Reproduktionstechniken dauerhaft Bestand haben werden. Diese Frage hatte bereits vor einigen Jahren die „Forschungsgesellschaft Druckmaschinen“ veranlaßt, das Forschungsvorhaben „Innovationstechnik“ zu betreiben.

Vergleichen wir die Verfahrensschritte in der Druckmaschine einerseits und in der Vervielfältigungstechnik andererseits, so scheint es für die Druckmaschinen ein wesentliches Merkmal zu sein, daß die Information in Form des in einer informationsrelevanten Ordnung flächenhaft verteilten Informationsträgers „Druckfarbe“ in jedem Punkt der Weiterreichung bis zum Bedruckstoff hin stets auf Medien geführt wird, die im drucktechnischen Sinn als starr angesehen werden dürfen. In einer Druckmaschine wird der Kontakt zwischen der Information und einem im drucktechnischen Sinne starren Körper an keiner Stelle aufgegeben. Zudem ist es wesentlich für den Druckprozeß, daß das kontrastgebende Medium eine Flüssigkeit ist. Wir nutzen in einer Druckmaschine fortlau-

fend und kontinuierlich den Benetzungsvorgang fest/flüssig, der sich sowohl unter Druck- als auch unter Zugwirkung als hinreichend mechanisch belastbar erweist, so daß auch in schnelllaufenden Rotationsdruckmaschinen die nur wenige Mikrometer dicke Farbschicht auf den mit Bahngeschwindigkeit umlaufenden Zylindern stabil haftet. Diese mechanische Belastbarkeit der hauchdünnen Farbschicht und der Grenzfläche fest/flüssig, die zwar nur in der Größenordnung von einigen PASCAL genutzt wird, ermöglicht ganz wesentlich die heutigen hohen Druckgeschwindigkeiten.

Aber auch hier verbinden sich noch — neben der bereits angesprochenen Grenzflächenphysik — viele Fragestellungen mit den in unseren Druckmaschinen genutzten Benetzungsvorgängen, die wir in einem neuen Forschungsvorhaben untersuchen wollen und zu deren Beantwortung wir mit Sicherheit Kenntnisse aus anderen Disziplinen benötigen.

Wir dürfen zusammenfassen, daß die Disziplin Druckmaschinenbau zum erfolgreichen heutigen Bestehen und auch für die Zukunft der Bereitschaft interdisziplinärer Orientierung bedurfte und bedarf. Dieses ist nicht nur eine Feststellung, sondern zugleich auch eine Aufforderung, die sich nicht nur an die in diesem Gebiet Tätigen, sondern auch an die Lehrenden und die Lernenden richtet. Für die Lernenden ist die Bereitschaft zum interdisziplinären Ansatz ein Ratschlag von den Lehrenden, für die Lehrenden ist sie Verpflichtung gegenüber den Lernenden, um die Bereitschaft zu wecken, immer wieder in neuen Dimensionen zu denken.

Herr Professor Scheuter hat mit seinem mit einem herausragenden Verständnis für die Physik getragenen Wirken uns nicht nur hochinteressante Forschungsergebnisse anvertraut, die fortzuentwickeln nun unsere Aufgabe ist, sondern uns allen auch beispielhaft einen Weg gewiesen, erfolgreich Innovation im wahrsten Sinne des Wortes zu betreiben, indem wir außerhalb unserer Disziplin Entwickeltes auf unsere Disziplin projizieren.



Für Ihren Terminkalender!

## **ZELLCHEMING-Hauptversammlung**

mit Vortragsprogramm und Ausstellung

**22. – 25. Juni 1987**